

**19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

**Offenlegungsschrift**  
**DE 101 50 364 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 03 M 7/30**  
H 04 N 7/26  
A 61 B 5/00

21	Aktenzeichen:	101 50 364.4
22	Anmeldetag:	11. 10. 2001
43	Offenlegungstag:	18. 4. 2002

(30) Unionspriorität:  
 09/688,299                      13. 10. 2000    US

(71) Anmelder:  
 GE Medical Systems Information Technologies,  
 Inc., Milwaukee, Wis., US

(74) Vertreter:  
 Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

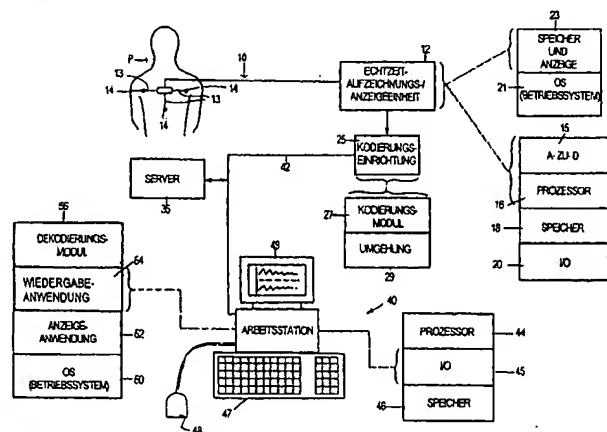
⑦2 Erfinder:  
Kohls, Mark Robert, Milwaukee, Wisc., US

**DE 101 50 364 A1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Verfahren und System zur Kodierung physiologischer Daten

**(57)** Es wird ein Verfahren sowie ein System (10) zur Kodierung physiologischer Daten vorgeschlagen. Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung werden Rohdaten in formatierte Bilder transformiert und dann die formatierten Bilder kodiert. Die Daten werden bei voller Auflösung einmal zu einem Hauptserver (35) übertragen, und daraufhin wird die Überlagerung der Daten unter Verwendung eines Komprimierungsschemas kodiert. Vorzugsweise werden die Daten unter Verwendung einer differenzbasierenden Kodierung kodiert, wie beispielsweise einer MPEG-Kodierung. Eine Kodierung der Daten auf diese Weise ermöglicht es, eine Datenanalyse bei einer Vielzahl von Arbeitsstationen aufzuführen, nicht nur bei Hochleistungsgeräten.



**DE 101 50 364 A 1**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtungen, die zur Überprüfung und Aufzeichnung physiologischer Daten verwendet werden, wie beispielsweise von Blutdruck- und Elektrokardiogramm-Daten. Die Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren sowie ein System zur Verringerung der Menge physiologischer Daten, die an Vorrichtungen gesendet werden, die zur Überprüfung und Analyse der Daten verwendet werden, wodurch die Komplexität derartiger Vorrichtungen sowie in diesen Vorrichtungen erforderlicher Hilfsmittel verringert wird.

[0002] Die moderne medizinische Praxis umfasst ein Überwachen einer Vielzahl physiologischer Tätigkeiten. Bei der Elektrokardiographie und anderen Arten von Patientenüberwachungen werden aktuelle Daten oftmals mit aufgezeichneten (historischen) Daten verglichen, um die Tendenzen und Änderungen in den Daten zu beobachten. Es ist ersichtlich, dass die bei den Überwachungstätigkeiten gesammelte Datenmenge sehr groß sein kann. Beispielsweise werden bei einer ambulanten EKG-Überwachung Änderungen in QRS-Wellen durch visuelles Vergleichen aktueller und vorhergehender Messungen identifiziert. Mit der derzeitigen Technik müssen die QRS-Daten lokal bei einem Computer oder einer Arbeitsstation (Workstation) gespeichert werden. Die erfasste Datenmenge weist im Allgemeinen eine Größenordnung von 40 MB oder mehr auf. Die zur Übertragung dieser Datenmenge von der Erfassungsvorrichtung zu der Analysearbeitsstation erforderliche Zeitmenge macht Aufzeichnungsvergleiche unpraktisch, außer es sind sehr schnelle (und folglich teure) Datenverbindungen und Hochleistungsarbeitsstationen vorhanden.

[0003] Zusätzlich zu dem vorstehend genannten Datenvolumenproblem besteht eine andere Schwierigkeit bei vielen derzeitigen Überwachungsverfahren darin, dass die Überprüfungs- und Analysevorrichtung Rohdaten verarbeiten muss sowie eine geeignete Software aufweisen muss, die weit genug entwickelt ist, die Daten anzuzeigen. Daten von physiologischen Überwachungsvorrichtungen werden typischerweise in einem Rohformat übertragen, d. h. die eigentlichen Abtastpunkte von A-zu-D-Wandlern oder gefilterte A-zu-D-Werte. Dieses Verfahren erfordert einen Computer, der die Informationen anzeigt, damit das Rohdatenformat verständlich wird. Im Allgemeinen sind lediglich sehr leistungsstarke Arbeitsstationen und Computer mit einem vollständigen Programmsatz in der Lage, Rohdaten zu verarbeiten. Somit sind viele derzeitige Systeme, die zur Datenanalyse verwendet werden, relativ teuer.

## KURZZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0004] Folglich ist es wünschenswert, ein Verfahren sowie ein System zur Verringerung der Menge von Daten zu haben, die durch Analysevorrichtungen handzuhaben sind, damit die Komplexität derartiger Vorrichtungen sowie durch diese Vorrichtungen erforderlicher Hilfsmittel verringert wird.

[0005] Die Erfindung stellt ein Verfahren sowie ein System bereit, das physiologische Daten vor einer Übertragung zu einer Überwachungsvorrichtung unter Verwendung von Kodierungs- oder Streaming-Verfahren zur Verringerung des Volumens der Daten, wodurch das Erfordernis verringert wird, hochentwickelte Überwachungsvorrichtungen zu haben.

[0006] Die Erfindung kann bei mehreren Überwachungsanwendungen verwendet werden, wie beispielsweise einer

ambulanten oder einer Geh-EKG-Überwachung (auch als Holter-Überwachung bekannt). Bei ambulanten EKG-Anwendungen werden Daten üblicherweise durch Überlagern von aktuellen und vorhergehenden QRS-Komplex-Daten zur Identifikation von Änderungen über der Zeit überprüft. Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung werden Daten bei voller Auflösung einmal zu einem Hauptserver übertragen, und dann wird die Überlagerung der Daten unter Verwendung einer MPEG-Komprimierung kodiert. Das MPEG-Bild der Daten ist wesentlich kleiner, bietet jedoch den gleichen Funktionalitätsgrad, da der MPEG-Bildstrom für einen Betrachter gleich wie die Überlagerung der Rohdaten aussieht. Diese Verbesserung verwendet ebenso geringere Berechnungshilfsmittel für eine Wiedergabe (Playback). Sie ist ebenso bei einer vollständigen Anzeigeüberprüfung für eine Holter-Überwachung anwendbar.

[0007] Die Erfindung ist ebenso bei einer 12- oder 15-Leitung-EKG-Datenüberwachung anwendbar. Sensorrohdaten werden in formatierte Bilder transformiert, und dann werden die formatierten Bilder als ein MPEG-Videoformat kodiert. Das Formatieren und Kodieren verdichtet eine sehr große Datenmenge in einen sehr kleinen Datensatz, der bei einem Computer einfach angezeigt werden kann. Die Erfindung zieht ebenso einen Vorteil aus einer bildweisen Überprüfung des Bilds, die durch das MPEG-Format unterstützt wird, was es dem Klinikpersonal ermöglicht, Änderungen in dem EKG über der Zeit zu betrachten.

[0008] Eine weitere Anwendung der Erfindung umfasst ein Erzeugen einer kontinuierlichen Anzeige von Signalverläufen. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung werden Daten als ein Strom digitaler Video- und/oder Audiodaten in Abhängigkeit des Typs des Rohsignals kodiert. Die Daten werden vorzugsweise unter Verwendung einer differenzbasierenden Kodierung kodiert, wie beispielsweise der MPEG-Kodierung. Eine Kodierung der Daten auf diese Weise ermöglicht es, eine Datenanalyse bei einem weiten Spektrum von Arbeitsstationen auszuführen, nicht nur auf Hochleistungsgeräten.

[0009] Wie es aus der vorstehenden Beschreibung ersichtlich ist, ist ein Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass ein Verfahren sowie ein System zur Kodierung physiologischer Daten bereitgestellt wird, um die durch Analysevorrichtungen verarbeitete Datenmenge zu verringern. Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung sind aus der ausführlichen Beschreibung und der beigefügten Zeichnung ersichtlich.

## KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0010] Es zeigen:

[0011] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Geräts gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0012] Fig. 2 ein Flussdiagramm einer in der Erfindung verwendeten Kodierungsmethodologie und

[0013] Fig. 3 ein Flussdiagramm einer in der Erfindung verwendeten zweiten Kodierungsmethodologie.

## AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0014] Bevor ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ausführlich beschrieben wird, sei angemerkt, dass die Erfindung bei ihrer Anwendung nicht auf die Einzelheiten des Aufbaus und die Anordnungen der Komponenten begrenzt ist, wie sie in der nachstehenden Beschreibung angegeben sind oder in der Zeichnung veranschaulicht sind. Die Erfindung kann andere Ausführungsbeispiele umfassen und auf verschiedene Weise in die Praxis umgesetzt oder ausgeführt werden. Es ist ebenso ersichtlich, dass die hierbei verwen-

dete Ausdrucksweise und verwendeten Begriffe zum Zwecke der Beschreibung dienen und nicht als Einschränkung betrachtet werden sollen.

[0015] In Fig. 1 ist ein System 10 zur Erfassung und Überprüfung physiologischer Daten, wie beispielsweise EKG- und Drucksignalverläufen, gezeigt, das ein Ausführungsbeispiel der Erfindung darstellt. Das System 10 umfasst eine Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12, die bei einer üblichen Anwendung extern an einen Patienten über Leitungsdrähte 13 und Elektroden oder Sensoren 14 angeschlossen ist, die auf der Haut eines Patienten P angebracht sind. Die Erfindung ist jedoch ebenso bei physiologischen Daten anwendbar, die auf andere Weise erfasst werden, beispielsweise durch direkt bei dem Herzen platzierten Elektroden, durch eine transosophaegiale Überwachung, durch Drucksensoren usw.

[0016] Die Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 ist mit einem Analog-zu-Digital-(A-zu-D)Wandler 15, einer Verarbeitungseinrichtung bzw. einem Prozessor 16, einer Speichereinrichtung oder einem Speicher 18 sowie Eingangs-/Ausgangs-(I/O-)Schnittstellen 20 ausgestattet. Die Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 umfasst ebenso ein Betriebssystem 21 sowie Speicher- und Anzeigesoftware 23. Herkömmliche Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheiten, einschließlich jener, die unter der Marke SEER von GE Medical Systems verkauft werden, sind für eine Verwendung in der Erfindung geeignet.

[0017] Eine Funktion der Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 ist, eine lokale Echtzeitanzeige der physiologischen Daten bereitzustellen, die von dem Patienten P empfangen werden. Eine andere Funktion der Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 ist, analoge Daten von den Sensoren, die an den Patienten P gekoppelt sind, in ein digitales Format umzuwandeln.

[0018] Digitale Daten von der Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 werden zu einer differenzbasierenden Kodierungseinrichtung 25 gesendet. Die Kodierungseinrichtung 25 weist ein Kodierungsmodul 27 sowie eine Umgehungsverbindung (Bypass) 29 auf, die ausgewählt werden kann, um digitalisierte Rohdaten direkt von der Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 zu einem Server 35 und/oder einer Analysearbeitsstation 40 über eine Kommunikationsverbindung 42 zu leiten. Die Kodierungseinrichtung 25 kann sich bei dem Server 35 befinden oder lokal bei der Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 angeordnet sein, wie es gezeigt ist. Die Arbeitsstation 40 umfasst typische Hardware, wie beispielsweise einen Prozessor 44, I/O-Schnittstellen 45 und Speichereinrichtungen oder Speicher 46. Die Arbeitsstation kann ebenso Eingabegeräte umfassen, wie beispielsweise eine Tastatur 47 und eine Maus 48. Die Arbeitsstation kann ebenso Standardausgabegeräte umfassen, wie beispielsweise einen Monitor 49.

[0019] Auf der Softwareseite umfasst die Arbeitsstation ein Betriebssystem 50, eine Anzeigeanwendung 52, eine Wiedergabeanwendung 54 und ein Dekodierungsmodul 56. Obwohl sie getrennt dargestellt sind, können die Wiedergabeanwendung 54 und das Dekodierungsmodul 56 in einer einzelnen Funktionalitätseinheit kombiniert sein.

[0020] Daten werden von dem Patienten P durch die Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 gesammelt. Die Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 nimmt die analogen Daten von den Sensoren 14 und wandelt diese Daten in eine digitale Form um, die oftmals als Rohdaten bezeichnet wird. Dies sind Daten, die lediglich durch einen Analog-zu-Digital-("A-zu-D-")Wandler hindurchgeführt worden sind oder möglicherweise durch einen A-zu-D-Wandler und einige Filter hindurchgeführt worden sind. Die Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 stellt ebenso einen Mechanismus zur lo-

kalen Anzeige der Daten bei dem Patientenort bereit. Die aufgezeichneten Daten von der Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 werden daraufhin zu der Kodierungseinrichtung 25 übertragen. Wie es beschrieben ist, kann die Kodierungseinrichtung 25 sich lokal bei der Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 befinden oder sich bei einem Server 35 befinden. Bei solchen Fällen, bei denen es wichtig ist, eine Überlagerungsanalyse durchzuführen, werden die Rohdaten bei voller Auflösung einmal entweder zu dem Server 35 oder der Arbeitsstation 40 übertragen. Die Umgehung 29 der Kodierungseinrichtung 25 wird verwendet, um die Übertragung von Rohdaten von der Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 zu dem Server 35 oder der Arbeitsstation 40 zu ermöglichen. Die Überlagerungsdaten werden daraufhin (wie es nachstehend beschrieben ist) unter Verwendung der Kodierungseinrichtung 25 kodiert.

[0021] Unabhängig von ihrem genauen Ort kodiert die Kodierungseinrichtung 25 die Überlagerungsdaten (oder Daten, die einem Basis- oder ersten Rohdatensatz nachfolgen), die zu dem Server 35 oder der Arbeitsstation 40 gesendet werden. Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird die Überlagerung unter Verwendung eines differenzbasierenden Kodek-Algorithmus (Komprimierungs-Dekomprimierungs-Algorithmus) kodiert. Geeignete Kodek-Algorithmen umfassen die Familie der MPEG-Methodologien. Wie es bekannt ist, arbeitet MPEG mit einer Kodierung der Differenz von einem Datenbild (Frame) zu dem nächsten. Das erste Bild des Datenstroms wird zur Kodierung eines Basis- oder "Schlüsselbilds" verwendet. Im Allgemeinen ändern sich sehr wenige Informationen von einem Bild zu dem nächsten bei einer Videodarstellung. So speichert eine MPEG-Kodierungseinrichtung lediglich die Differenzen bzw. Unterschiede von einem Bild zu dem nächsten, was eine große Verringerung der Dateigröße sowie der Speichereffordnisse zur Folge hat.

[0022] Während MPEG-Methodologien üblicherweise bei Videoinformationen angewendet werden, hat der Erfinder einen Weg zur Verwendung derartiger Verfahren bei physiologischen Daten bestimmt. Wie es in der Erfindung ausgeführt wird, werden die Überlagerungsdaten in ihrer Rohform von der Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 (ein erster Datensatz) zu der Kodierungseinrichtung 25 gesendet. Wie es in Fig. 2 gezeigt ist, dekomprimiert die Kodierungseinrichtung 25 daraufhin die Rohdaten, falls dies erforderlich ist, in Schritt 100. Die Aufzeichnungseinrichtung kann die Rohdaten komprimiert haben, um mit der in der Vorrichtung erforderlichen Speichergröße sparsam umzugehen. Um die physiologischen Daten in eine videoähnliche Form umzuwandeln, bestimmt die Kodierungseinrichtung eine Bildrate (in Bildern pro Sekunde) sowie eine Bildgröße (die Informationsmenge in jedem Bild) für die physiologischen Daten, wie es in Schritt 104 gezeigt ist. Die Kodierungseinrichtung beginnt daraufhin, einzelne Datenbilder zu erzeugen. Wie es in Schritt 108 gezeigt ist, zeichnet die Kodierungseinrichtung Datenstücke oder Datenteile in einen Bildzwischenpeicher. Für jedes physiologische Ereignis, wie beispielsweise einen QRS-Komplex, das in der Zeit stattfindet, die einem einzelnen Bild zugewiesen ist, werden Daten in den Bildzwischenpeicher gezeichnet. Die Anzahl physiologischer Ereignisse pro Bild variiert in Abhängigkeit der für die Anzeige ausgewählten Bildrate. Schritt 108 wird wiederholt, bis alle Daten in aufeinanderfolgenden Bildern gezeichnet worden sind. Wenn alle Daten in Bildern gezeichnet worden sind, wird ein zweiter Datensatz oder eine Video- oder "Bewegtbild"-Version der Überlagerungsdaten erzeugt. Der zweite Datensatz wird dann in Schritt 112 unter Verwendung einer differenzbasierenden Kodierungseinrichtung kodiert, wie beispielsweise einer MPEG-Kodierungs-

einrichtung oder einer anderen geeigneten Kodex-Einrichtung. MPEG-1-, MPEG-2- und MPEG-4-Kodierungseinrichtungen sind geeignet, aber andere differenzbasierende Kodex-Einrichtungen können verwendet werden.

[0023] Mit der Erfindung ist es nicht erforderlich, eine Kodierung der Daten zu verschieben, bis der gesamte Bewegungsbild- oder zweite Datensatz erzeugt worden ist. Einzelne Bilder können kodiert werden, nachdem sie erzeugt worden sind, und dann können die kodierten Bilder kompiliert oder übertragen werden. Es ist lediglich erforderlich, dass die MPEG-Kodierungseinrichtung zumindest ein Bild hinter der Rohdaten-Umwandlungseinrichtung liegt.

[0024] Zusätzlich zu der differenzbasierenden Kodierung kann ein Vektorgrafikalgorithmus zur Kodierung der Überlagerungsdaten verwendet werden. Ein Vektorgrafikalgorithmus fügt Befehle oder "Kennzeichnungen" ("Tags") in die Daten ein. Eine Wiedergabeeinrichtung bei der Arbeitsstation 40, wie beispielsweise die Wiedergabeeinrichtung 54, liest Kennzeichnungen und zeichnet den Bildschirm (oder eine gedruckte Seite) auf der Grundlage einer Interpretation der Kennzeichnungen. Typischerweise umfassen die Kennzeichnungen Anweisungen, einen Zeichnungsinhalt einzustellen, d. h. die Höhe und Breite des anzuzeigenden Bereichs, Anweisungen, Text bei bestimmten Koordinaten in bestimmten Schriftarten zu zeichnen, und andere ähnliche Anweisungen. Die Kennzeichnungen umfassen einen Satz von "moveto" ("Gehe zu")- und "lineto" ("Linie zu")-Befehlen bzw. deren Äquivalente. Ein "moveto"-Befehl weist die Wiedergabeeinrichtung an, einen Zeichnungsstift zu einer bestimmten Koordinate in der Zeichnungsebene zu bewegen. Ein "lineto"-Befehl weist die Wiedergabeeinrichtung an, eine Linie von der derzeitigen Position des Stifts zu einer in dem Befehl spezifizierten nächsten Position zu ziehen. Die Kennzeichnungen können ebenso einen "Relativbefehl" umfassen, der die Wiedergabeeinrichtung anweist, dass die Endposition der Linie zu der derzeitigen Position des Stifts relativ ist. Da die relative Position zweier Punkte bei einem vorgegebenen physiologischen Signal dazu neigt, ziemlich klein zu sein, neigt das Verfahren dazu, einen in der Größe stark verringerten Datensatz zu erzeugen, der immer noch ein Bild des ursprünglichen Signals wiedergeben kann.

[0025] Ein weiterer Vorteil der Vektorgrafikkodierung ist, dass die Wiedergabeeinrichtung typischerweise ein Anti-Aliasing bei gezeichneten Linien ausführt, was glatte Linien zur Folge hat, die zur Betrachtung physiologischer Signale bevorzugt werden. Die scheinbare Auflösung ist für einen Betrachter erhöht, ohne dass es erforderlich ist, große Mengen an Rohdaten zu senden oder hochauflösende Anzeigen zu verwenden.

[0026] Ein dritter Vorteil der Vektorgrafikkodierung ist, dass es eine derartige Kodierung ermöglicht, dass ein Schnappschuss erzeugt wird, der alle Signalverlaufsdaten für eine vorgegebene Zeitdauer umfasst. Ein derartiger Schnappschuss kann für eine Wiedergabe gesichert und gespeichert werden, ohne dass eine teure spezielle Arbeitsstation oder ein teurer Spezialcomputer verwendet wird.

[0027] Wenn eine Vektorgrafikkodierung verwendet wird, werden Überlagerungsdaten in ihrer Rohform von der Aufzeichnungs-/Anzeigeeinheit 12 (ein erster Datensatz) zu der Kodierungseinrichtung 25 gesendet. Wie es in Fig. 3 gezeigt ist, dekomprimiert die Kodierungseinrichtung 25 daraufhin die Rohdaten, falls es erforderlich ist, in Schritt 120. Daraufhin werden eine Bildrate und eine Bildgröße in Schritt 124 bestimmt. Die Grenzen einer Koordinatenebene werden dann in Schritt 128 eingestellt, woraufhin ein Startort in X-Y-Koordinaten, von dem aus ein Zeichnen eines Signalverlaufs startet, in Schritt 132 bestimmt wird. Ein "moveto"-Befehl wird dann an den Startort in der Ebene ausgegeben,

wie es in Schritt 136 gezeigt ist. Der nächste Punkt oder Ort in dem Bild wird in Schritt 140 bestimmt, und ein "lineto"-Befehl wird in Schritt 144 ausgegeben, um die Wiedergabeeinrichtung anzuweisen, eine Linie zu dem nächsten Koordinatensatz zu zeichnen. Die Koordinaten können relative oder absolute Koordinaten sein, wobei aber relative Koordinaten zu bevorzugen sind, da ihre Verwendung kleinere Dateien zur Folge hat. Schritte 140 und 144 werden wiederholt, bis eine gesamte Linie gezeichnet ist. Schritte 128 bis 144 werden daraufhin wiederholt, bis alle gewünschten Signale für ein vorgegebenes Bild gezeichnet sind. Schritte 120 bis 144 werden daraufhin wiederholt, bis alle gewünschten Bilder für eine vorgegebene Zeitdauer gezeichnet sind.

[0028] Schließlich werden, wie es in Schritt 148 gezeigt ist, die Ergebnisse in einem Speicher (beispielsweise einer sekundären Speichereinrichtung) gespeichert oder zu dem Server 35 oder der Arbeitsstation 40 übertragen. Obwohl es nicht gezeigt ist, kann eine Übertragung eher auf einer bildweisen Grundlage erfolgen als nach der Erzeugung einer gesamten Sequenz.

[0029] Wie es aus der vorstehenden Beschreibung ersichtlich ist, stellt die Erfindung ein Verfahren sowie ein System zur Kodierung physiologischer Daten bereit.

[0030] Verschiedene Merkmale und Vorteile der Erfindung sind in den beigefügten Patentansprüchen angegeben.

[0031] Wie es vorstehend beschrieben ist, wird ein Verfahren sowie ein System 10 zur Kodierung physiologischer Daten vorgeschlagen. Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung werden Rohdaten in formatierte Bilder transformiert und dann die formatierten Bilder kodiert. Die Daten werden bei voller Auflösung einmal zu einem Hauptserver 35 übertragen, und daraufhin wird die Überlagerung der Daten unter Verwendung eines Komprimierungsschemas kodiert. Vorzugsweise werden die Daten unter Verwendung einer differenzbasierenden Kodierung kodiert, wie beispielsweise einer MPEG-Kodierung. Eine Kodierung der Daten auf diese Weise ermöglicht es, eine Datenanalyse bei einer Vielzahl von Arbeitsstationen aufzuführen, nicht nur bei Hochleistungsgeräten.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Kodieren physiologischer Daten, mit den Schritten:  
Erfassen von Daten von einem Patienten (P),  
Vorverarbeiten der Daten zur Umwandlung derselben von einem Format in ein anderes Format (104, 108; 124, 128, 132, 136, 140, 144),  
Kodieren der Daten (112) und  
Übertragen der kodierten Daten zu einer Analysevorrichtung (40).
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Daten unter Verwendung eines differenzbasierenden Kodierungsschemas kodiert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das differenzbasierende Kodierungsschema ein MPEG-Kodierungsschema ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Daten unter Verwendung eines Vektorgrafikkodierungsschemas kodiert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt zum Vorverarbeiten der Daten einen Schritt zum Dekomprimieren (100; 120) der Daten umfasst.
6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt zum Vorverarbeiten der Daten einen Schritt zum Bestimmen einer Bildrate und einer Bildgröße umfasst (104).
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der Schritt zum Vorverarbeiten der Daten einen Schritt zum Erzeugen

einer Vielzahl von Datenbildern umfasst.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei jedes Bild durch Zeichnen von Daten in einen Bildzwischenspeicher (108) für jedes physiologische Ereignis erzeugt wird, das in einem Bild stattfindet.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Schritt zum Kodieren der Daten einen Schritt zum unabhängigen Kodieren jedes Bilds umfasst, nachdem es erzeugt ist.

10. Verfahren zum Kodieren physiologischer Daten, mit den Schritten:

Erfassen von Daten von einem Patienten (P),

Vorverarbeiten der Daten zu Umwandlung derselben von einem Format in ein anderes Format (124),

Kodieren der Daten unter Verwendung eines vektorgrafikbasierenden Kodierungsschemas (128, 132, 136, 140, 144) und

Übertragen der kodierten Daten zu einer Analysevorrichtung (40).

11. Verfahren nach Anspruch 10, mit einem Schritt zum Dekomprimieren der Daten (120).

12. Verfahren nach Anspruch 10, mit einem Schritt zum Bestimmen einer Bildrate und einer Bildgröße (124).

13. Verfahren nach Anspruch 12, mit einem Schritt zum Bestimmen von Grenzen einer Koordinatenebene (128).

14. Verfahren nach Anspruch 13, mit einem Schritt zum Bestimmen eines Startorts in X-Y-Koordinaten, von dem aus ein Zeichnen eines Signalverlaufs gestartet wird (132).

15. Verfahren nach Anspruch 14, mit einem Schritt zum Ausgeben eines moveto-Befehls (136) an den Startort in der Ebene.

16. Verfahren nach Anspruch 15, mit einem Schritt zum Bestimmen eines zweiten Orts (140) und einem Schritt zum Ausgeben eines lineto-Befehls (144), um eine Wiedergabeeinrichtung anzuweisen, eine Linie zu dem zweiten Ort zu zeichnen.

17. System zur Überprüfung physiologischer Daten (10) mit

einer Aufzeichnungs- und Anzeigeeinheit (12), die in der Lage ist, an einen Patienten (P) zum Empfangen physiologischer Daten gekoppelt zu werden,

einer Kodierungseinrichtung (25), die an die Aufzeichnungs- und Anzeigeeinheit (12) gekoppelt ist und zur Umwandlung der physiologischen Daten von einem Format in ein anderes Format sowie zur Kodierung der Daten betreibbar ist, und

einer Arbeitsstation (40), die an die Kodierungseinrichtung gekoppelt ist.

18. System nach Anspruch 17, wobei die Kodierungseinrichtung ein Kodierungsmodul (27) sowie eine Umgehung (29) umfasst.

19. System nach Anspruch 17, wobei die Kodierungseinrichtung ein differenzbasierendes Kodierungsmodul umfasst.

20. System nach Anspruch 17, wobei die Kodierungseinrichtung ein Vektorgrafikkodierungsmodul umfasst.

21. System nach Anspruch 17, wobei die Kodierungseinrichtung physiologische Daten in eine videoähnliche Form umwandelt.

22. System nach Anspruch 21, wobei die Kodierungseinrichtung eine Bildrate sowie eine Bildgröße bestimmt.

23. System nach Anspruch 22, wobei die Kodierungseinrichtung für jedes physiologische Ereignis, das in einem Bild stattfindet, Datenstücke in einen Bildzwischenspeicher zeichnet.

24. System nach Anspruch 17, mit einem Server (35), wobei sich die Kodierungseinrichtung bei dem Server befindet.

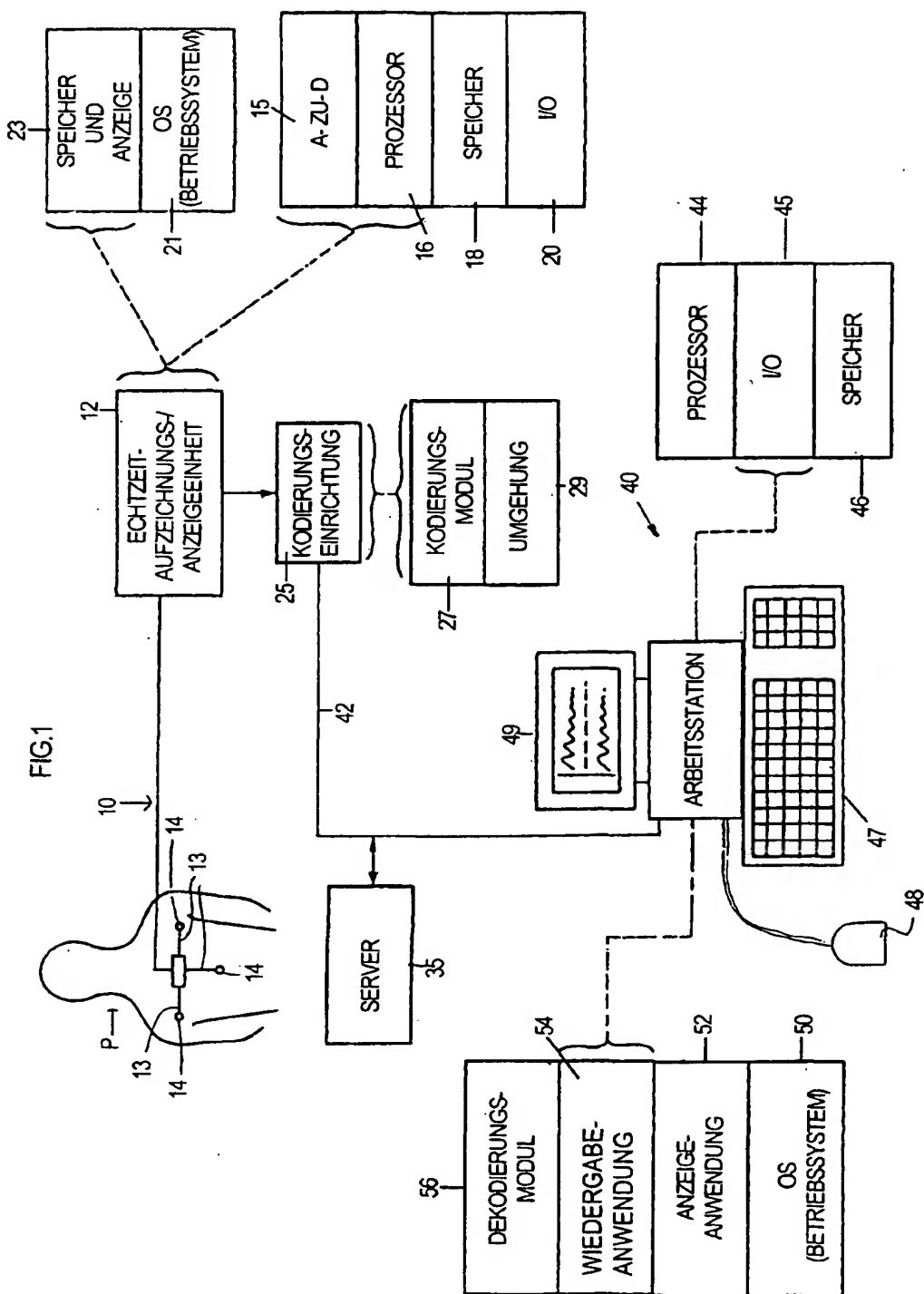
25. System nach Anspruch 17, wobei die Arbeitsstation (40) eine Wiedergabeanwendung (54) umfasst.

26. System nach Anspruch 17, wobei die Arbeitsstation (40) ein Dekodierungsmodul (56) umfasst.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---



DIGITALISIERTE ROHDATA

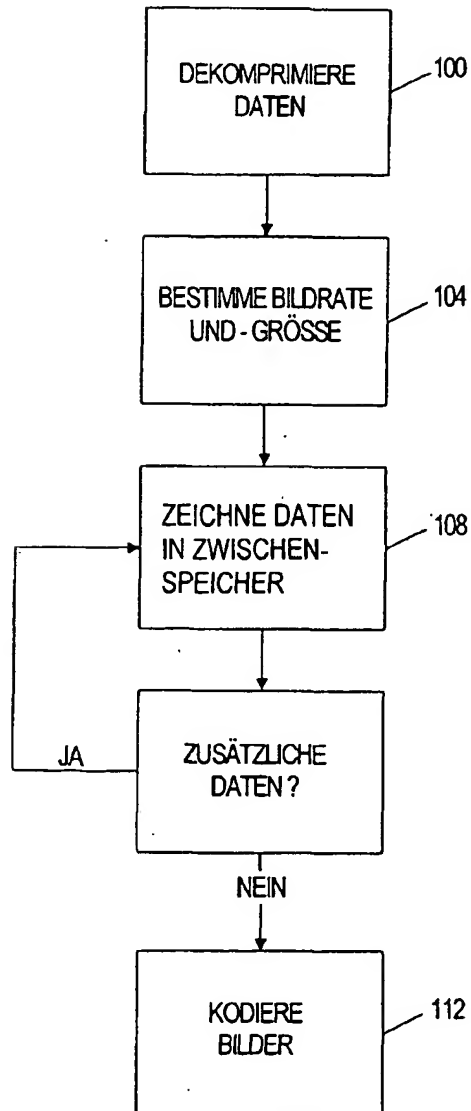


FIG. 2

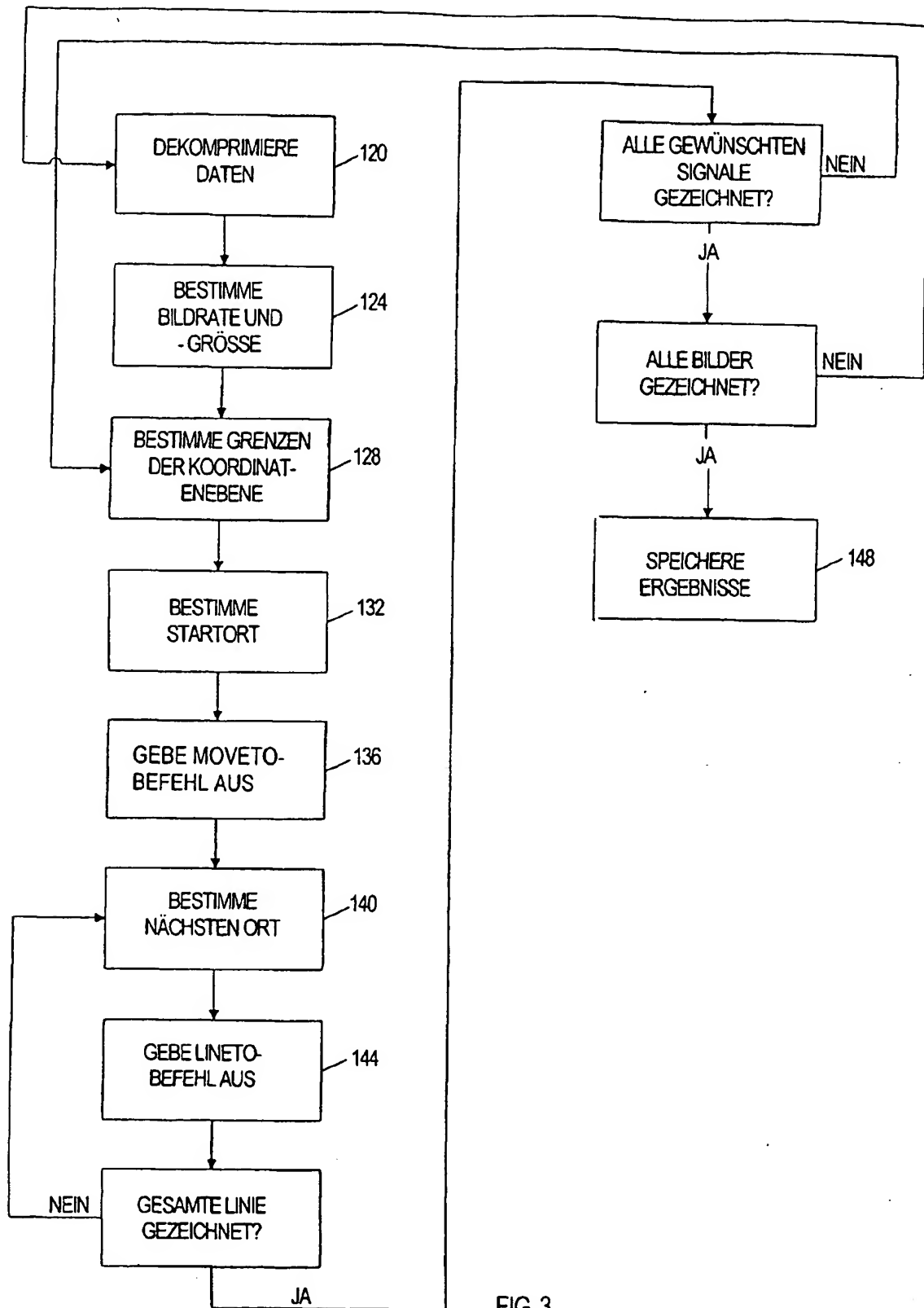


FIG. 3